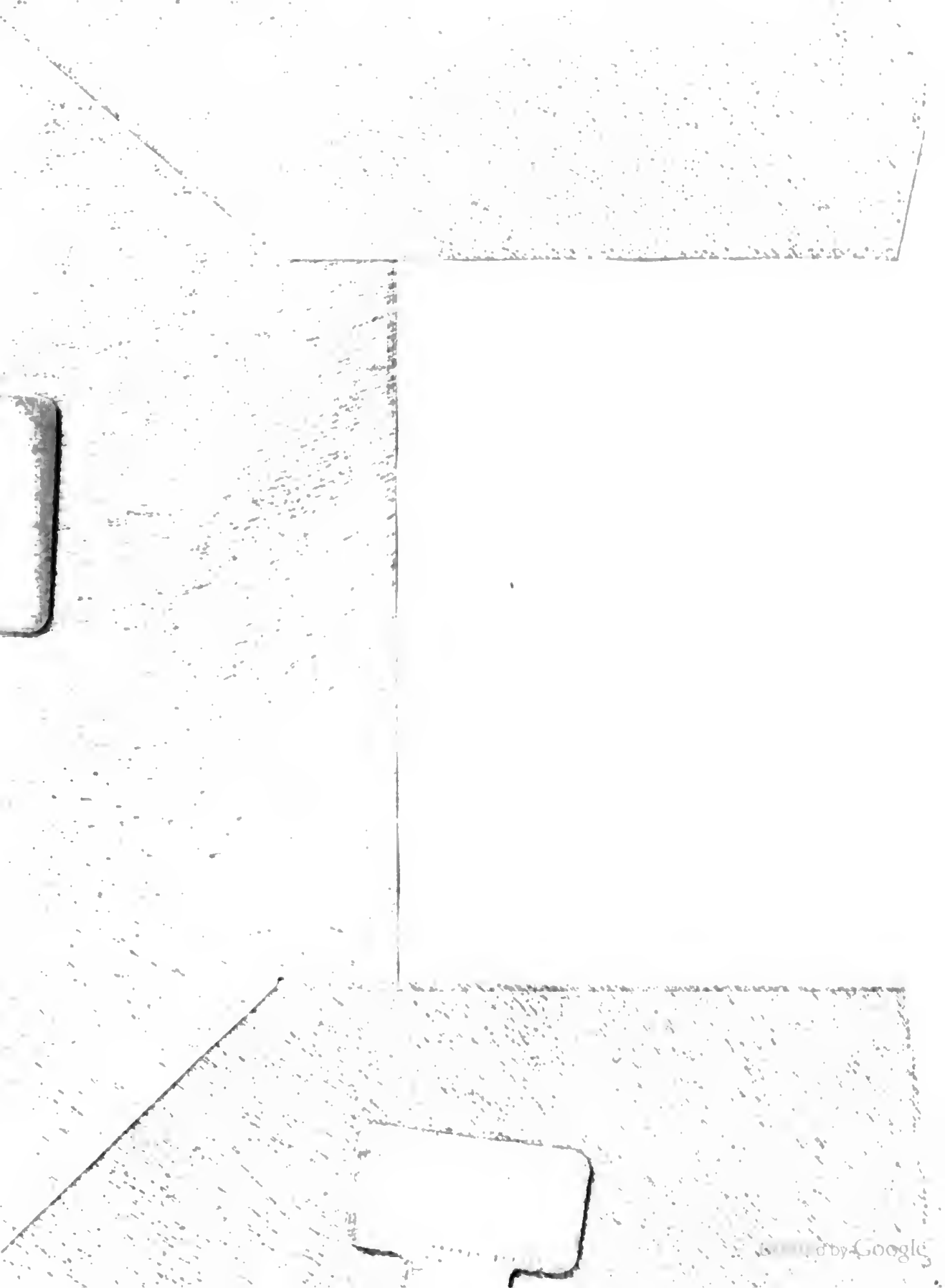
B. N. C.
FIRENZE
1096
2


Digitized by Google

XII
TODERTI
.771
10

1095.2

Digitized by Google

FILOSOFIA FRANKLINIANA

DELLE PUNTE PRESERVATRICI DAL FULMINE,

PARTICOLARMENTE APPLICATA

ALLE POLVERIERE, ALLE NAVI, E A SANTA BARBARA IN MARE

DISSERTAZIONE

DEL P. GIAMBATTISTA TODERINI

Della Compagnia di Gesù,

LETTA IN UNA ADUNANZA ACCADEMICA

DEGLI ICNEUTICI

Nel Palazzo

DEL SIG. CONTE PIAZZA IN FORLI'

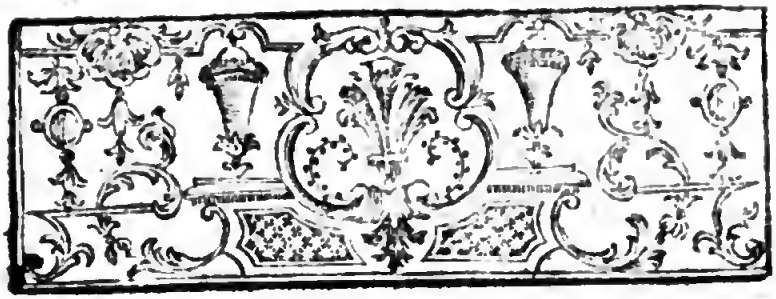
L' Anno 1770.

IN MODENA MDCCLXXI.

Per gli Eredi di Bartolomeo Soliani Stampatori Ducali.

Con licenza de' Superiori.

1096. 2.



NOn ſaprei meglio ſtaſſera il filoſofico genio voſtro intrattenere, Letteratiſſimi Accademici, che ſovra una materia ragionando, la quale dir poſſiamo il ritrovamento più celebre de' noſtri dì, la lunga fatica di molti luſtri, lo ſtudio delle colte Accademie, e tutto inſieme di tanta utilità fecondo, che può ſalvare il prezioſo bene della vita degli uomini, e le Città ancor liberare da immenſe ruine. Io dico la meraviglioſa maniera di preſervare dai fulmini qualunque edificio, e le polveriere maſſimamente, che tocche dai fulmini laſciaron, non ha gran tempo, nelle Breſciane contrade un orrendo monu-

mento di ruine, e di morte. La Filoſofia Frankliniana delle punte non ancora eſteſa alla marina, con timidità il primo ſtudierommi pur d' applicare a S. Barbara in mare, e ai navigli, ſe fia poſſibile ſalutarmente. Fortunatiſſimi furono alle ſcienze, e chiari gli anni del diciaſetteſimo ſecolo, e i primi del noſtro per le ſcoperte graviſſime, ed utiliſſime nella Fiſica, e in tutte le matematiche diſcipline. Nella Francia Carteſio applicò alla Geometria l' Algebra, l' Algebra, che a confeſſione eziandio dell' Alembert nacque tra noi Italiani da fecondiſſimi ingegni creatori (*a*). Nell' Italia l' immortal Galileo, nelle Fiandre il Batavo Archimede Ugenio e l' Ottica, e la Statica, e la Meccanica col miniſtero della Geometria maravigliosamente illuſtrarono.

Nell'

[*a*] Nell' invenzioni dell' Algebra ragguardevoli ſono, e nominatiſsimi Scipione Ferreo di Bologna, Niccolò Tartaglia nativo di Breſcia, e Girolamo Cardano Milaneſe. Quando poi aveſſe incominciamento preſſo degli Arabi queſta facoltà, e quali aumenti faceſſe, è queſtione oſcuriſſima. *Inſtit. Analit. Vincentii Riccati è Soc. Jeſu &c. T. 1.*

Nell' Inghilterra il Newton onor altiſſimo de' Geometri penſatori quante ingegnoſe coſe, e felici ſcoperſe egli, e architettò nell' Analiſi, nella Geometria, nella Meccanica, nell' Ottica, e particolarmente nel ſiſtema univerſale dell' attrazione ne' corpi celeſti, quaſi a parte chiamato de' più ripoſti ſecreti della natura. Maraviglioſo è ciò che il Newton, che il Leibnitz, e nell' Elvezia tutta la famiglia Geometrica de' Bernulli dierono in luce, o ritrovando, o promovendo il calcolo degli Infiniteſimi, che tanta letteraria guerra gittò tra le due nazioni Ingleſe, e Alemanna per avere l' onor primo dell' invenzione. *(a)* Pur ſe dall' utile, che all'

[a] La ſtoria della Geometria debbe eſſer vera, e perchè è Storia, e perchè è Storia della Geometria. Il Leibnizio in una maniera tutto degna del ſuo candore, e dell' equità ragiona negli Atti di Lipſia all' anno 1686. dei progreſsi della Geometria, e delle ſcoperte de' nuovi metodi, ai quali tanto ſplendidamente avea contribuito. Dopo avere deciſo del merito geometrico del celebre Cavalieri con queſte parole, *Geometria indiviſibilium Cavaleriana ſcientiæ renaſcentis non niſi infantia fuit*: Viene a dire, *Majora ſubſidia attulerunt Triumviri celebres Fermatius inventa methodo de maximis, & mi-*

umana vita ridonda misurar vuolsi il valore, e la laude d' ogni scientifico ritrovamento, noi converrem di leggieri, che l' invenzion Frankliniana d' assicurare dai fulmini un' edificio, invidiar non ci lascia alle passate scoperte. E comecchè fatto non abbian le scienze ampli progressi negli ultimi quarant' anni vicini, poichè toltone l' aberrazion della luce, e la nutazione dell' asse dal sommo Bradlejo scoperta, e l' Orologio per la longitudine in mare (*a*) quasi null' altro s' aggiunse

ad

---

nimis. Carteſius oſtenſa ratione lineas Geometriæ comunis.... exprimendi per æquationes: & Gregorius a S. Vincentio multis præclaris inventis. Di questo Gesuita Fiamingo ragionando il Volfio nella sua storia delle matematiche concorda col Leibnizio dicendo, che Gregorio di S. Vincenzo *ad inventa recentiora* (cioè ai nuovi calcoli) *viam ſtravit.* Ed il Viviani, che avea ereditato il genio del grande Geometra suo maestro, chiama l' opera di questo celebre Fiamingo veramente Atlantica: *In opere vero Atlantico ſummi Geometræ Gregorii a S. Vincentio e doctiſſima, ſpectatiſſima, nec ſatis laudata &c.*

(*a*) Chiarissima invenzione dell' Harrison per ritrovare la longitudine in mare da tutte le nazioni desiderata, e cercata indarno da molte. A giudicio de' matematici Inglesi, e dell' Accademia di Parigi dall' esperienza de' lunghi viaggi già confermato, si appresso ad una esattezza quasi Geometrica, essendo di pochissimi minuti la differenza. Poichè il valoroso In-

ad arricchire l' Aſtronomia. (*a*) Alla

gleſe dopo trent' anni di matematica fatica così ingegnoſamente lavorò il nautico Orologio, che nè la continua agitazione della marea, nè le alterazioni delle tempeſte vagliono ad impedirlo dal naturale ſuo corſo. *P. Pezenas Aſtronomie des Marins.*

[*a*] Abbiamo mentovato l' invenzioni più ragguardevoli, quantunque altre pure ve n' abbiano da ricordarſi con lode. Il Teleſcopio dell' Ingleſe Dollond Geometra dotto, e ſquiſitiſsimo artefice, che ſembra quaſi formato dall' Ottica per ſuo ajuto nel lavoro de' Teleſcopj, e aſsai benemerito dell' Aſtronomiche oſservazioni. A fabbricare le lenti uſando egli due nuovi criſtalli d' indol diverſa, l' uno appellato *flint glaſs*, l' altro *croun glaſs*, ſcavatiſi ad Upſal nella Svezia, correſse la diſtrazione de' raggi: eſsendo nel primo la forza diſtrattiva maggiore, che nel ſecondo in ragione di 3. a 2. Perchè in un campo chiariſſimo ſenza i colori dell' iride ſi veggono ingenuamente gli objetti. L' Eulero ſi avea ſtudiato di ottenere la correzione de' raggi diſtratti, architettando due lenti obbiettive, di due vetri formate, che dentro chiudeſſero l'acqua, come leggeſi nell' Accademia di Berlino all' anno 1747. La luce, e perfezione, che al Teleſcopio Dollondiano recò il ſommo Geometra, e chiariſſimo Aſtronomo P. Boſcovich, ſi vede aſſai chiara nella dottiſſima ſua Diſſertazione in due parti diviſa, ed inſerita nell' Accademia di Bologna. La Sella d' Irvino, onde fare l' oſservazioni Aſtronomiche in mare, e ſempre trovarſi verticale, è piuttoſto diſseppellita, che ritrovata la prima volta. Poichè nel mille e cinquecento fu autore un Italiano, che un libretto ne miſe alle ſtampe, come imparai dal Signor de la Lande onore delle più illuſtri Accademie d' Europa, quando nel ſuo giro per l' Italia ebbi la fortuna in Verona d' averlo in mia camera in compagnia dei PP. Boſcovich, e Lieſganig con una converſazione degna del Leibnitz, e del Newton.

Geometria poi la ſola miſura (*a*) de' gradi s' accrebbe a determinare la figura della terra, frutto di tante fatiche nell' ultime famoſe ſpedizioni: alla Lapponia io dico del Maupertui, dal Cleraut, dal Camus, e Monier, per le Gallie dal Caſſino, e dall' Abbate de la Caille, nello ſtato Pontificio dai PP. Boſcovich, e Maire, al Capo di Buona Speranza pure dal Caille, nel Quito dal Godino, Bouguer, e Condamine, e recentemente nell' Auſtria dal P. Lieſganig (*b*) Chiariſſimi uomini, e genj di prima sfera nel mondo matematico: pure queſte poche invenzioni col nuovo ritrovamento di liberare dai fulmini gli edificj, e quindi pure la vita degli uomini, e le Città dalle ruine, e dal-

[*a*] E' degno di ſplendidiſſima commendazione il nobile ritrovamento di due profondiſsimi Maeſtri, e illuſtratori dell' Algebra più ſublime Leonardo Eulero, e Vincenzo Riccati della Compagnia di Gesù, poichè al primo dobbiamo l' applicazione del calcolo trigonometrico, al ſecondo l' averla perfezionata ingegnoſamente, ed eſteſa agli archi iperbolici con giovamento di tutte le matematiche diſcipline.

(*b*) L'opera di queſto valoroſo Geſuita Tedeſco è in queſt' anno uſcita alla luce.

dalla morte, ben poſsono in qualche maniera corriſpondere all' utilità delle ſovraccennate ſcoperte d' un ſecolo, poichè di tutti gli umani beni il primo, e fondamentale è la vita. Ma già ſul propoſto argomento vengo a ragionare, deſiderando, che ſenza moleſtia, e ſtanchezza degniate d' accompagnarmi corteſemente in tutto il corſo della mia orazione.

Per filoſofar con chiarezza ſopra un' argomento, che ha per baſe tutto quanto il ſiſtema dell' Elettriciſmo così artifiziale, come ancor naturale, convienmi moſtrare da prima, che la materia del fulmine, altro non è propriamente, che elettrico fuoco, e vapore. L' Elettricità eſſendo per così dire ne' primi ſuoi anni allevata, e riſtretta nelle ſcuole dell' Hauksbee (*a*), Gray (*b*), du Fay (*c*), Muſſchenbroek (*d*), ſti-

(*a*) Hauksbee de Electricitate.
(*b*) Tranſ. Philoſoph. n. 366, 417, 422, 436, 439.
(*c*) Hiſt. de l' Accad. Roy. An. 1733.
(*d*) Eſſai de Phyſique T. 1. chap. XVII.

ſtimoſſi a piccolo numero di corpi appartenere. Ma poichè tragittò la Germania, e l' Italia, e per le Gallie amplamente ſi ſteſe, per l' Olanda, per l' Inghilterra coll' eſperienze tentate ſopra ogni maniera di corpi, duce avendo l' induſtria, e l' ingegno del celebre Watſon *(a)*, allora comparve in ogni corpo diſſeminata ed ingenita, e quaſi dommatico canone fu ſtabilito dai Maeſtri di Fiſica, che l' Elettricità ad ogni corpo conviene.

Che l' aria pure abbondi di elettrica materia, maſſime avendo nuvoli il cielo, ſolennemente moſtrollo la famoſa eſperienza che nell' Americana Penſilvania avea ideato da prima l' immortale Franklin *(b)*, e poi tentarono le colte Accademie d' Europa. Parlo della Franklinia-na verga, d' ergere cioè in alto iſolata all'

[*a*] Watſon ad Soc. Londinenſem.

(*b*) Beniamino Franklin libraro Ingleſe, e grande Maeſtro dell' Elettricità tentò ingegnoſiſſimi eſperimenti in Filadelfia di Penſilvania, e propoſe la celebre ſua Teoria per iſpiegare l' elettriciſmo nelle lettere ſcritte a Pietro Collinſon gli anni 1747, 1748, 1749, 1751.

all' aperto cielo una verga metallica acuminata, la quale all' avvicinarſi, e ſcorrerle ſopra in sì ſmiſurata diſtanza un nuvolo tempeſtoſo, incontanente vedeſi ſcintillare, e a guiſa di fiocco traſmettere all' ingiù un fluido cono di ſottiliſſima luce con odor zolfureo, e creare ne' penduli corpi il fenomeno della repulſione, ed attrazione con tutti gli altri maravigliosi effetti, che l' arte, e l' ingegno fiſico ſeppe produrre nella macchina elettrica, ma meglio intenſi, e vivaci al balenare, e più ancora al fulminare del Cielo (*a*). Così concordemente eſperimentò l' emola Londra, e Parigi, Bologna, e Pietroburgo (*b*) illuſtri Accademie, che tanto paeſe ſcoperſero nella Fiſica, e ſopra ogn' altra Torino per li Beccariani eſperimenti benemerita, e chiara.

In qual maniera ſi deſti l' eſperimentato atmosferico elettriciſmo, non monta al propoſto argomento farne quiſtione, pu-

re,

(*a*) Beccaria Lett. X. n. 132. Lett. XII. n. 211.
[*b*] Friſ. diſſ. ad Accad. Petropol. prop. XVIII.

re, come nel vetro, che ruota ſul proprio aſse, (*a*) potè l' arte eccitarlo coll' induſtre, e calda frizion della mano, così nell' atmosfera col movimento dell' aria, e de' nuvoli riſvegliar potrebbelo la natura, e produr il fenomeno.

Ma qualunque coſa ſu queſto ci piaccia penſare, egli è certo che l' aria, e i nuvoli temporaleſchi abbondan moltiſſimo di materia elettrica. E ritrovollo pur con vantaggio Gio: Fortunato Bianchini *(b)* il quale ſopra un' antichiſſima rocca oſſervando due punte di ferro, ivi innalzate, ſcintillare d' elettriciſmo quaſi due quarti d' ora prima della procella, ſubito col toccar la campana dava ſegno a montanari vici-

---

(*a*) La coſtruzione della macchina elettrica col globo di vetro, che velocemente s' aggira debbe la Fiſica al Sig. Boſe celebre Maeſtro in Vittemberga. Ottone Guericchio di Maddeburgo uſava il globo di zolfo, quando cominciaronſi a tentar gli eſperimenti.

[*b*] Il fenomeno fu oſſervato in due antichiſſime picche di ferro nel Caſtello Duino nel Friuli Auſtriaco, le quali or di mezz' ora, or di tre quarti, e talvolta poco meno di un' ora il cattivo tempo predicano, come leggeſi nella lettera del dotto Autore, ſcritta all' Accademia di Parigi.

vicini, e peſcatori di ricovrarſi, e porre al ſicuro la greggia, e il barchereccio. E per eſtendere il beneficio alle maggiori navigazioni ſalvando in alto mare le navi, ſcriſſe all' Accademia di Parigi un ſuo penſamento di piantare all' albero maeſtro una punta di metallo, la quale dovendo di fuoco elettrico ſcintillare, mezz' ora inanzi predirebbe la futura tempeſta. Ma una maggior abbondanza di fuoco elettrico nell' aria procelloſa eſperimentarono con orrore i tre oſſervatori del vette Franklíniano in Bologna, ſu' quali, come ſcrive il Veratti (*a*), in tanta copia ſi ſcaricò, e con tal impeto, che quaſi ſi credettero morti. Quindi eſſendo talora ricchiſſima di vapore elettrico l' atmosfera, aver potremo nell' aria gli effetti dell' elettriciſmo immenſamente più grandi che nella macchina.

Ora ſe paragonar vogliamo gli effetti della elettricità con quelli del fulmine, e i loro fenomeni conſiderarne, e le leggi del.

[*a*] Accad. Bonon. ad ann. 1752. T. III.

della propagazione, noi li vedremo propriamente gli ſteſſi. Concioſiachè convengono i Fiſici per l'eſperienza maeſtra, eſſer proprio della Elettricità il vivido ſcintillare pungente, l' accendimento de' corpi, la liquefazion de' metalli, l' evaporazione de' penetrati liquori, lo ſtridore dell' aria, menando quaſi odore di zolfo (*a*), e un maraviglioſo, ma tutto inſieme regolato alternamento di attrazione, e di repulſione.

Ma ſe bene conſideriamo queſti ſondeſſi gli effetti del fulmine: avendo ſempre riguardo col dottiſſimo Friſio (*b*) nelle miſure, e nel calcolo alla proporzione, che ha il diametro di una tenue ſcintilla, col diametro dei globi fulminanti. Imperciochè il fulmine pure ſcioglie in fumo, ed in cenere i corpi, che inveſte, diſ-

(*a*) Entra nella ſtoria dell' Elettriciſmo la Conteſſa di Brulh come quella, che per delicatiſſima ſenſazione ſcoperſe l' odore della luce elettrica, mentre per genio di Filoſofia trovavaſi agli eſperimenti del Sig. Boſe Profeſſore di Fiſica a Vittemberga.

[*b*] Diſſ. ad Acad. Petropol. de cauſſa electr. prop. XIV.

diſſipa i liquori inchiuſi nei vaſi, mena odor di zolfo, ſquaglia, e diſtrugge i corpi metallici. Il fuoco Elettrico, che dal quadrato Frankliniano, o dalla fiala di Leiden (*a*) ſcaricandoſi uccide delicati uccelli, e piccoli animali quadrupedi, è un' imagine propria del fulmine, che in un punto fa morti gli uomini. E come le ſcienze tutte ſono quaſi ſorelle, e con volonteroſo animo s' ajutano ſcambievolmente, la Notomia nel conſiderar gli animali, che per l' elettrica ſcintilla ebbero una ſtudiata morte, trovò loro nell' intime parti i ſegni medeſimi, che negli uomini veggonſi, tocchi dal fulmine e morti.

Come dalla catena acuminata rompon. raggi elettrici alla diſtanza d' un piede, e per l' intimo moto dell' aria, meſſovi dall' elettriciſmo, ſi ſente ſtridere, e ſibilare, e ne' piccoli corpi, che attratti vengo-

(*a*) *Famoſum illud experimentum Muſſchembroekianum, quod autem multo ante a Canonico Caminenſi Kleiſtio erat inſtitutum.* Jo: Albertus Eulerus Diſſ. ad Acad. Petropol.

gono, e poi reſpinti s' agita un' improvviſa tempeſta: così dalle nubi per veementiſſimo elettriciſmo agitate, potranno ſpanderſi lunghe faſcie di luce, e menare un continuo ſibilo, e fragore di tuono, e dove è più abbondante d' elettrico fuoco la nube, dovranno ad imbeverſene accorrer l' altre, che ne ſono digiune, indotte e ſpinte dalla legge dell' equilibrio, e poi fatte ricche allontanarſene per comunicare il vapore ad altri corpi indigenti con celere alternamento di attrazione, e di ripulſione, quaſi da impetuoſi venti contrarj veniſſero combattute. Ma queſti ſon pure gli effetti del fulmine, che vediamo produrſi continuamente.

Quindi ſecondo il principio del Newton, anzi pure di tutti li filoſofanti, ſe i medeſimi effetti attribuir ſi vogliono alla ſteſſa cauſa generatrice, gli effetti dell' elettriciſmo eſſendo una coſa medeſima con quelli del fulmine, ben a ragione con i moderni Fiſici argomentiamo eſſere la materia del fulmine, elettrico fuoco, e vapore.

E ciò, che avvalora ogni argomento si è il vedere, che l' elettrico fluido si propaga, ed opera su que' corpi medesimi, su cui propagasi, ed opera il fulmine. Imperciochè in due classi divisi i corpi, gli uni elettrici per comunicazione, e d' indole facile a riceverlo, e ad imbeversene, come i metalli tutti gli animali, i liquori, toltine gli oleosi, e per tacere di molti, le piante, l' erbe, le terre, il pavimento: gli altri elettrici per origine, é di natura indocile ad accoglierlo, e più ad intrometterlo, quali i marmi sono, le gemme, il corio, l' unghie, la materia del corno, e della carta, i peli (*a*), le

(*a*) Che se fortemente elettrizandosi un' uomo in camera scura si vede per elettrica magia diffonder raggi di luce, e vivide scintille dai capegli, dai peli della barba, e delle mani, questo vuolsi spiegare e dal trovarsi allora ricchissimo d' elettricismo il corpo umano, e dall' indole, già conosciuta del vapor elettrico di stendersi in maggior copia, e veemenza alle parti acuminate, quali pur sono i peli, e capelli. Altra ragione possiamo aggiungere, dico l' essere i peli nel corpo umano ripieni d' umori, che è un veicolo all' elettricismo. Poichè con il Monier, Kratzestein, Beccaria convengono i Fisici, che ai corpi per origine elettrici, inumiditi che sono, facilmente il vapor elettrico si comunica. Ora i peli, e ca-

piume, e più, che altro il zolfo, le gomme, e le vernici, la pece, la ſeta, ed il vetro: così dico per oſſervazione coſtante ſiſtemati i corpi e diviſi: come il vapor elettrico ai primi ſi comunica agevolmente,

---

pegli ſono piante bulboſe inſerite nel noſtro corpo, come parla il Malpighi, e moſtrano i moderni Anatomici. E avealo già oſſervato il noſtro Fabri *l. 3. de Plantis prop. xiv.* così ſcrivendo: *Pili ſunt etiam veræ plantæ. Sunt enim pilis ſua organa, ſui ductus, atque meatus, quibus alimentum traducitur, & percolatur. Cuncta hæc adhibito exquiſito microſcopio facile obſervabis.* Il morbo della Pica Polonica, in cui creſcono orribilmente i capelli ſino a toccare la terra, e poterſene ancora una gran parte ravvolgere intorno, e aggruppare, è chiariſſimo argomento, che ſono traforati, e ricevono umore. Poichè in queſta malatia, quaſi propria della Polonia ſi vede il ſangue ſtillar fuori dall' eſtremità dei capelli, come abbiamo nelle Tranſ. Angl. 1732. Quindi nei cadaveri per abbondanza di vizioſo umore creſcono alcuna volta con raro, ma naturale fenomeno, come rapporta l' Ingleſe Blondello nella ſua trattazione ſopra le voglie, e la fantaſia delle Donne, e vien mentovato da Arnoldo, e dal Walſero nelle Collezioni Filoſofiche. Così nella vecchiaja reſtando privi di ſucco, o del midollo i capelli ſi ſeccano, e ſendonſi, e cadono come ſcrive l' Haller *de Tactu*. E avviene pur il medeſimo per qualche malore, o per l' uſo immoderato della polvere di Cipri. Nè d'altronde prendono molti Fiſici la ſpiegazione del vario colore dei peli, che dal loro alimento, onde nei varj temperamenti, età, e luoghi diverſi diverſamente ſi nutrono. Quindi ſtranamente alterati i ſucchi, ed umori nutrizj o per veemente dolore di capo, o per orribil paura, alcuni divenner grigi in una notte, e canuti di tutta la capellatura.

te, e ſu d' eſſi eſercita le ſue forze, e coi ſecondi malagevolmente tiene commercio, declinandoli, o debolmente operando, tale nè più nè meno ſi è moſtrata l' indole del fulmine, a tutta la Filoſofia ne' ſecoli avanti naſcoſta.

Quindi vediamo la materia fulminante ſcagliarſi ai metalli, ſvellere i chiodi, e i ferri delle muraglie, e ſpeſſo, eſſendo in gran copia, e veemente, ſquagliarli, radere l' oro dai legni inorati, e dalle ſeriche veſti portar via gli aurei, ed argentei ricami, laſciando illeſi l' arido legno, e le ſete, che ſol rimangano affumicate.

Nè più ſembrar dovranno incredibili ſcherzi, e favoloſi, ma ragionati fenomeni, e coerenti alla natura del fulmine, il diſciorre come narra Seneca *(a)*, e Plinio *(b)* l' acciaro della ſpada, ſenza far danno alcuno alla vagina, e diſfar le monete, e diſtruggerle rimanendo la borſa intatta. Imperciocchè ammeſſo per vero il

[a] L. II. qq. naturalium c. 31.
(b) L. II. Hiſt. natural. cap. 51.

fenomeno col Beccaria (*a*), col Friſio (*b*), col Monteiro (*c*), debbe la meteora del fulmine ſcagliarſi al metallo, e trovando nella vagina, o nella borſa formata di cuojo, o di pelle, o di altra reſiſtente materia ritardamento, come corpi difficili all' elettrica comunicazione, condenſar ſi debbe la materia fulminante, e violentemente inveſtire il metallo della ſpada e delle monete, e in iſtanti per la maraviglioſa veemenza diſtruggerlo non danneggiando le reſiſtenti cuſtodie. All' iſteſſa maniera ragiono ſull' aſciugare, che fa il fulmine, e ſciogliere in fumo quaſi con iſtantanea evaporazione il vino, ſenza ſpezzare il continente vetro, come per altrui teſtimonio oculato ci aſſicura l' accuratiſſimo Beccaria (*d*). Coteſto filoſofico incanto poſſiam fiancheggiare con altri fenomeni delle memorie Anglicane (*e*), come d' un ful-

[*a*] Dell' Elettriciſmo artifiziale, e naturale.
[*b*] Diſſ. citata prop. XIX.
(*c*) Philoſ. T. IV. aereomenica Phyſica n. 247.
(*d*) Dell' Elettriciſmo artifiziale, e naturale.
[*e*] Traſ. Angl. an. 1660.

fulmine, che investì i corpi umani, e gli uomini uccise, intatta loro lasciando la veste ed i panni, ed altro, che incenerir seppe le mani senza offesa del guanto: concordando con questi un terzo del Baile (*a*) di liquefare i piombi, e niente offendere il vetro. Poichè gli umani corpi, e il metallo agevolmente, e in gran copia accolgono il fuoco elettrico, e quindi ne restano tormentati, e ne ricevono danno, al converso delle pelli, e dei panni, e massime del vetro, che resistendo al commercio elettrico, quasi non soffrono nocumento: come avvien pur alle lane per origine elettriche, onde è caso alquanto strano l' esser colpito dal fulmine giacendo steso sul letto (*b*).

Lascio di dire, che l' elettrica scintilla ha virtù di calamitare i ferri, e le pietre medesimamente, che il fulmine, anzi pu-

(*a*) Oper. var. T. II.

(*b*) Non è però affatto nuovo, particolarmente se il fulmine per la muraglia discenda, con cui il capo dell' uomo comunichi, o non trovi vicini altri corpi su cui agevolmente scagliarsi.

re che l' uno, e l' altro fuoco l' elettrico, e il fulminante diſtrugge, e ſconvolve la direzion Boreale della Buſſola marinareſca, come eſperimentarono il Franklino, il Delibard, e leggeſi nelle Tranſazion Anglicane (*a*), e nel Beccaria (*b*). Laſcio che il fulmine, benchè puriſſimo fuoco ſcorra per mezzo a dirotte pioggie ſenza infievolire la fiamma, come appunto l' elettrico, che non ſolo viviſſimo ſi tragge dall' acque elettrizzate, ma viviſſimo pure per entro un fiume dall' una all' altra ſponda può ſcorrere, come in Filadelfia eſperimentò maravigliosamente il Franklino, e ſcaricando la fiala di Leyden ſimilmente moſtrollo ſul Rodano Jallabert, mille, e quattrocento piedi di lunghiſſime acque tragittando l' immerſo vapore. Solo dirò, che elettrica ponendo la natura del fulmine chiaramente ſi ſpiega, come parte de' fulmini naſcano nella regione dell' aria, e parte ſi ſollevino dalla terra gene-

ra-

(*c*) Tranſ. Angl. n. 157.
(*d*) Lett. XIV. n. 305.

ratrice, come penſa la più iſtruita Filoſofia.

Queſta celebre controverſia tenne lungo tempo diviſi gli animi indagatori della natura. Poichè il Marini *(a)*, ed altri recenti Scrittori, ſecondo la Maffejana ſentenza *(b)* ſoſtennero venir tutti i fulmini dalla terra, per rincontro aſſai degli antichi opinarono aver loro origine dal Cielo.

(*a*) Comment. Accad. Bononienſ. Tom. III. pag. 216. ove il Marini così dice: *Videbor fortaſſe aliquibus, cum hæc dixerim, mihi jam perſuaſiſſe, electricitatem non ex nubibus, eum argumenta, quæ hanc opinionem firmare poſſunt, ſtudioſius perſecutus ſim; quæ vero contrariæ opinioni favent, reticuerim; quod feciſſe me fateor; quid enim oportebat, eam me opinionem rationibus variis probare, quæ jam a pleriſque omnibus defenditur? Ceterum, ut vere dicam quod ſentio, fateor me in opinionem utramque valde inclinatum eſſe, ut facile exiſtimem, electricitatem cum e terra, tum ex illis vaporibus prodire, qui ad ſuperiorem aeris regionem feruntur quique e terra ipſa emittuntur; atque ad explicanda electricitatis phænomena, quæ quotidie occurrunt, principium adhibendum eſſe, quod modo e ſuperficie terræ, modo ex illa aeris regione prodeat, ad quam terreſtres vapores attolluntur. Quamquam ſi de illa electricitate proprie agamus, cujus particeps e decidentibus pluviæ guttis catena ſit, non diffiteor me valde proclivem eſſe ad credendum, eam omnem e terra eſſe repetendam.*

(*b*) Maffei Lett. I. della formazione de' Fulmini. Verona 1747.

lo. Ma gli argomenti, onde combattono insieme queste due ultime opinioni, finirono di distruggerle, e pare omai ceduto il campo alla prima, dall' armi stesse nemiche fatta già forte, e sicura.

Che gran parte de' fulmini vengan dall' alto, assai comprovanlo l' osservazioni di tutta l' antichità. Imperciocchè come ragiona il preclaro Filosofo, e scrittor leggiadrissimo Francesco Zanotti *(a)*, tanta gente affermandolo di proprj occhi, *quis communes, & populares observationes contemnat in re tam illustri, tamque aperta, in qua nihilo plus vident docti, quam indocti?* In oltre coll' istessa autorità, onde provansi i fulmini sotteranei, da Seneca appellati *fulmina inferna (b)*, e come Plinio li nomina *fulmina infera (c)*; facendone l' Etruria tutta splendidissimo testimonio, come quella, che era diligentissima osservatrice fino all' ultima superstizione,

(*a*) Comment. Acad. Bononien. T. II. P. I.
(*b*) Lib. II. qq. naturalium cap. 49.
[*c*] Lib. II. Hist. naturalis cap. 52.

ne, coll' autorità medeſima ſi dimoſtra, averne de' celeſti, poichè inferni, e ſotterranei furono detti, per diviſarli degli altri, che affermavano diſcender dal Cielo. E ne' tempi a noi vicini dottiſſimi uomini abbiamo teſtimonj occulati di tale fenomeno. Il P. De Cheles (*a*) atteſta, come vidde una ſaetta folgore dalle nubi venir a quel luogo dove egli trovavaſi, Benedetto Lamy ſu per altiſſimi monti aſcendendo, udiva il fragore de' tuoni, e de' ſottopoſti fulmini, che ſcagliavanſi al baſſo, e lo ſteſſo vien confermato dal Frezier, e dal Mariotte.

Ma il leggiadro fatto, e tutto inſieme pericoloſo del Lorezan Geſuita (*b*), ſovra ogn' altro meravigliosamente comprova il noſtro argomento. Concioſiachè, mentre d' altiſſimo monte ſcendeva, oſſervò verſo la ſuggetta metà del dorſo montano ſoſpeſa denſiſſima nuvola, la quale di ſcher-

ze-

---

a) T. IV. de Meteoris p. 6.

[*b*] Recueil des diſſert., qui ont remporté le prix T. II. p. 46.

zevoli fuochi innocenti in queſta parte, e in quella ſplendeva, e ſcintillava graziosamente. Stava egli con tutto l' intendimento mirando il novello fenomeno, e ad uom Filoſofo giocondiſſimo, quando, fatto accorto dal buon guidatore, che ſopraſtava lor la procella, affrettò il cammino: e già entrato nella ſolta nebbia del neriſſimo nuvolo, in maniera fu ricoperto, che perdette la viſta del cavallo ſu cui montava, manodotto dal conduttore del viaggio. Entro l' oſcuriſſima nube immerſo, ed avvolto, vide d' ogni intorno tenuiſſimi fuochi di sferica figura accenderſi dolcemente, e ſerpeggiare, e tratto tratto di molti acceſi globi formarſene un ſolo. Filoſofava ſopra la piacevole, e ſino allora innocente meteora, quando da otto piedi in diſtanza repentinamente un globo infiammato ſquarcioſſi con orrendo fragore di fulmine, gittando viviſſimo fuoco, che orribilmente ſcoſſe, e impaurì l' oſſervatore non ſuo, onde come potè il meglio dalla nube, e dal pericolo ſi ſottraſ-

traſſe velocemente. Ed ecco un nuovo eſperimentatore del fulmine, e felice per avventura oltre i Cabei, i Froelichj, i Mariotti, gli Sturmj, i Dechales, i Lamy, i Frezierj chiariſſimi viaggiatori tra i nuvoli ſui monti, il quale può farci teſtimonianza di fulmine generato nel Cielo, e torre ad un punto ogni queſtione.

Le ruine fatte da queſta orribil meteora ci ſomminiſtrano un nuovo argomento, poichè ragionandovi ſopra aſſai volte ci moſtrano il corſo fulmineo dalle nubi alla terra, come di moltiſſimi fatti tacendo, dall' illuſtre Memoria del Des Landes (*a*) aſſai chiaramente ſi vede.

Nè per avventura ad alcuno ſembri incredibile, o ſtrano, che i fulmini dall' altiſſime nubi movendo a noi poſſano non di meno quaſi in iſtanti percorrere la diſtanza grandiſſima, che è dai nuvoli alla terra. Poichè dando pure alle nubi le tre, e quattro miglia d' altezza (*b*) un tan-

(*a*) Nell' Accad. di Parigi all' an. 1719.

(*b*) Sì varie ſono e contrarie l' oſſervazioni de' Filoſofi a

tanto corſo del fulmine agevolmente ſi ſpiega nella Frankliniana ſentenza. Im-

---

determinare l' altezza dei nuvoli, che par quaſi lecito l' ingannarſi in queſto problema. Il Keplero dà loro un miglio d' altezza, Beniamino Martin un quarto ſino ad un miglio, il Riccioli afferma non mai elevarſi ai cinque miglia, per non dir del Fromondo, che le vuole ſino a otto miglia elevate, e d' altri, che immenſamente le fanno da noi più lontane. In mezzo a tanta varietà d' opinioni affermar poſſiamo col Muſſchembroek, che l' altiſſime nuvole eguaglino appena le cime de' monti più rilevati, sì perchè queſti oltre ogni nube s' innalzano, sì perchè i viaggiatori Filoſofi ſopra le più eminenti montagne videro ſottopoſte le nubi, non mai ſoprastanti ſul capo. Ora il monte Pico di Teneriffa, una delle Canarie, nominatiſſimo per l' altezza, ſcoprendoſi da' naviganti lontano ſeſſanta leghe Germaniche, come oſſerva il Varenio, a ragione viene dai Fiſici tra i più alti monti annoverato. Ciò poſto, quantunque il Muſſchembroek nell' Opera intitolata Eſſai de Phyſique n. 1519. lo faccia ſolo più alto d' un miglio Italiano, pure col miniſtero della Trigonometria (detratta del raggio viſuale la rifrazione) ſi calcola dal Varenio, e da' Geografi accuratiſſimi cinque miglia Italiane, e quattro poi ſolamente, ſe tolgaſi ancor qualche errore de' marinari nel dirlo alquanto più, che non è per avventura lontano. Quindi ſecondo queſto ragionamento le nubi più elevate poſſono computarſi di quattro miglia o in quel torno d' altezza. Nè qui ſi voglion compreſe le nubi, onde poi l' Aurora Boreale ſi forma che dall' Halley oſſervaronſi a quindici miglia di elevazione. Imperciocchè, o ſono parte dell' atmoſfera ſolare ſecondo il ſiſtema del Mairan eſpoſto in un intero volume dell' Accademia Real di Parigi all' an. 1731., e recentemente illuſtrato, e diſeſo dal Troili, o tenuiſſimi vapori elettrici ſecondo la Frankliniana ſentenza, che fu da prima quaſi delineata dal noſtro chiariſſimo Viniziano

Imperciocchè tra i maravigliosi fenomeni della macchina elettrica noi vediamo con celerità oltre ogni creder grandissima scorrere il vividissimo fluido dall' una all' altra estremità di catene smisurate, e lunghissime. Anzi tutti quasi gli esperimentatori Maestri per quantunque squisita osservazione facessero, non mai poterono calcolarla. Così avvenne non solo al Gray cimentando una catena di 880. piedi, ma ancora al du Fay nell' esperimentare, che fece sopra lunghissimo conduttore di 1256. piedi di Parigi (*a*). Il chiarissimo Marchese Maffei (*b*) tentò egli pure nobilissimo esperimento negli Orti Gazoliani, divenuti ombrifera Accademia di elettricità con mille nastri, e cordicelle di seta dagli alberi sospendendo una catena metallica di 2268. piedi parigini, ma così egli,

co-

Antonio Conti, e per l' osservazioni del Maupertuis, del Monier, del Formey, del Beccaria, e del Frisio si potrebbe moltissimo fiancheggiare.

(*a*) Veggasi il Musschembroek Elem. Phys. n. 471., e le Mem. dell' Accad. di Parigi l' ann. 1733.

(*b*) Lett. XIV., e I. dell' Elettricità.

come altri Filoſofi preſſo il Monteiro *(a)* che ne uſaron di lunghe maravigliosamente ſino a quattro e più miglia entro le ſteſſe rivolte, giudicarono trapaſſar ogni calcolo la celerità dell' elettrico fluido, poichè non mai apparve loro ſenſibile differenza di tempo tra l' elettrizamento delle parti prime della catena, e i ſegni elettrici dell' ultime più rimote. Il Kratzeſtein *(b)* veramente alcuna notonne il primo, e appreſſo, con ingegnoſiſſimo metodo uſando l' orologio a cicloide, il P. Beccaria *(c)*. Ora ſe l' elettrico fuoco per arte di limitatiſſimi ordigni eccitato, con tanta forza ſi ſcaglia, che grandiſſimi ſpazj di miglia traſcorre con incredibile celerità, ben potranno l' elettriche folgori per opera della natura, e di forze immenſamente maggiori, quaſi in iſtanti le quattro, e più miglia diſcorrere dalle nubi alla terra: quantunque il

Ga-

---

[a] T. VI. Pyrotechnia n. 244. dicendo *per quatuor mille exhapedas* viene appunto una lunghezza di quattro miglia Italiane, oltre cento ſeſſanta pertiche di Parigi.

(b) Sch. Probl. V. Theor. Elect.

[c] Elettriciſmo artif. e natur. n. 159.

Galileo, ed altri ſommi Filoſofi opinarono, che il fulmine cadendo dall' alto, non mai piombi da nubi così lontane.

Che altri poi ſollevinſi dalla terra, oltre il già detto di Seneca, e Plinio e dell' antica Toſcana, verſatiſſima nella cognizione di coteſti augurj, ed eſperimentatiſſima, ne fa ragguardevole teſtimonianza il March. Maffei (*a*), che a Foſdinovo trovandoſi, vidde avvampar d' improviſo nella ſtanza verſo il pavimento un fulmine con viviſſimo fuoco parte biancheggiante, e parte azzurro, il quale alzandoſi con maggior fiamma ſcoppiò nell' abitazion ſuperiore. Di altri due pure favella il Sig. Franceſco Zanotti (*b*) per teſtimonj di veduta, l' uno da ſotterranea cava aſceſo, dove molte acque concorrono in Bologna, ed altro uſcito maravigliosamente da un pozzo. Eſempli conformi adduce il Muſſchembroek (*c*). Final-

(*a*) Lett. I. cit.
[*b*] Commen. Acad. Bonon. T. II. P. I. Meteorologia.
(*c*) Elem. Phyſ. c. xi. de meteoris ignitis §. 1348.

nalmente la diverſità del magnetiſmo ſettentrionale, o meridionale, onde ſi calamitan le pietre tocche, e calcinate dal fulmine, come ci moſtra di molti aver origine dalle nubi, venendo al baſſo, così in altri filoſofando col celebre Beccaria ci avviſano venir di ſotterra (*a*).

Ora queſta ſentenza nitidiſſimamente ſi ſpiega nel noſtro ſiſtema della elettricità. Poichè ſecondo la legge Franklíniana dell' equilibrio, a cui tende l' elettrico fluido, un corpo ſopra lo ſtato ſuo naturale abbondandone, lo comunica ad altri indigenti con tale economia, ſicchè inducaſi in loro eguaglianza. Ciò poſto, quando le nubi ſono di vapor elettrico abbondanti più, che la terra, allora i ful-

(*a*) Con un ago magnetico ſi eſplora ſe tali corpi [cioè il ferro, mattone, pietra ferrigna] abbiano ricevuta la polarità Settentrionale nella loro parte, che mira terra, e la Meridionale nella loro parte ſovrana, e in tal caſo ſi conchiuderà che il fulmine è ſorto da terra; ſe ſi trovi il contrario, ſi conchiuderà contrariamente. Beccaria Lett. XIV. n. 310. Poichè dagli Elettrici eſperimenti ſapiamo, come ha notato il Delibard, che l' eſtremità dell' ago, in cui entra la ſcintilla, volge a tramontana, e l' altra, ond' eſce, ſi fa meridionale.

i fulmini ſcendono al baſſo a ripararne la terra, altre volte trovandoſi elettrica per eccesſo, e le nubi per difetto, allora aſcendono dal terreno i fulmini in alto indotti dall' economica legge dell' equilibrio. In fatti col notorio eſperimento del fiocco elettrico, e della ſtella avendo trovato il benemerito P. Beccaria il Cielo elettrico per eccesſo comunicar il vapore alla terra indigente, e altra volta la terra ricchiſſima mandar il vapore in verſo le nubi, dovranno pure le folgori ſcaricarſi alla terra, ed altra volta dal terreno aſcendere alle nubi. Così ſpiegaſi pure ſemplicemente, come il leggeriſſimo fuoco, che debbe aſcendere, celeriſſimamente diſcenda, come altri fulmini tutti ſi ſcarichino tra le nubi, ed ora obliquamente, ed ora da una ad altra nuvola ſopraſtante, e ſempre mai ſerpeggiando nel viaggio, poichè violentemente ſi vibrano a quella parte che trovaſi riſpettivamente in inopia, correndo per via breviſſima di linea retta, ſpinti dall' equilibrio regolatore, come

moſtrano i Maeſtri di elettricità, e il Roſcio della Medicina Wanſwieten (*a*).

Fenomeni tutti, che quanto maravigliosamente ſi ſpiegano nella noſtra ſentenza, che fa elettrico il fulmine, altrettanto la moſtrano vera ad ogni più difficile, e delicato Filoſofo.

Ciò poſto, e aſſai provato, che la materia fulminea è propriamente elettrica, non ſarà malagevole dimoſtrare col Franklin, col Beccaria, ed altri moderni Filoſofi la maniera d' aſſicurare qualunque edifizio dal fulmine, e le polveriere maſſimamente, per cui nei dolci ozj d' Autunno, e nei geniali ſtudj della villeggiatura mi piacque di ſcrivere. E a buona intelligenza tre canoni dell' elettrica teoria convienmi premettere, ſu' quali tutto s' appoggia l' ingegno di ſalute per le fabbriche architettato.

Primo egli è certo, che nella ſerie dei corpi più, o meno elettrizabili per comunicazione, i metalli meglio degli altri at-

(*a*) Wanſw. Lett. al Sig. Bammacari.

attraggono il vapor elettrico, particolarmente ſe acuminati (*a*), e più ancora ſe ſono i più proſſimi. Il perchè frequentemente vediamo la fulminante materia accorrere alle torri, all' orgoglioſe cupole, ai campanili non ſolo come i proſſimi (*b*) per l' altezza, e i primi ad incontrarſi dal fulmine, per la qual cagione ſono percoſſi e i monti, e gli alberi, ma ancora perchè nell' alte cime armati di croci metalliche, di raggi, di punte di ferro, e d' altri cotali ornamenti acuminati.

In ſecondo luogo acciocchè il fluido elettrico inſinuatoſi in un corpo proſegua placidamente il ſuo corſo ſenza ſcoppiare, o far danno, egli conviene, che in paſſando, trovi una ſerie di corpi, o conduttori, egualmente atti a riceverlo. Altrimenti ſe entrando nel ferro s' incontraſſe per avventura nella pietra, o nella calce, come materie meno atte ad intrometterlo, fannogli reſiſtenza, quindi ſi accu-

[*a*] M, Jallebert. Hiſt. de l' Acad. 1735.
[*b*] Parlaſi de' fulmini che vengon dall' alto.

mula, e addenſa, e ſcintilla, e ſcoppia improvviſamente. Per queſto ſull'alte torri vengono fulminate le croci di metallo, le punte, e cotali ornamenti, perchè ſtanno fitti nel marmo, nella pietra, o nella calce, corpi meno atti del ferro ad ammettere la materia elettrico-fulminante. Quindi impedita nel corſo, e ritardata, in maggior copia radunaſi, e fulmina. L'eſſere ſvelte, e via portate dal fulmine le croci, e le punte metalliche, aſſai dimoſtra, che il fuoco rompe tra il ferro, e il corpo meno deferente, perchè, come è detto, ivi ritardando s'addenſa, e divien fulminante.

In terzo luogo la ſcintilla elettrica, che guaſta, e diſcioglie i metalli di menomiſſimo diametro, come ſuccede nella limatura d'oro, di ferro, paſſa poi ſenza ſtruggerli, o in altra maniera recare oltraggio, ſe di grandezza capaci ſieno a contenerla, quali ſono i fili, e frammenti metallici non ridotti all'ultima tenuità. Ora ſu molte, e diligentiſſime oſſervazioni ſta-

bilir

bilir poſſiamo con ſicurezza il diametro delle verghe Frankliniane, preſervatrici dai fulmini in modo, che vagliano a contenere la fulminante materia tutta, ſenza reſtar liquefatte, ne offeſe. Notiſſimo è il racconto del Franklino d' un fulmine, il quale cadde a Newbury nella nuova Inghilterra, e tutto ſi ſtrinſe entro una verga (che era il pendulo dell'orologio) eguale al diametro, come egli ſcrive, di una piuma d' Oca, ſalva e intatta la torre dove pendeva il lungo metallo. Anzi dai dottiſſimi commentarii dell' Accademia di Bologna (*a*) d' altro fulmine impariamo, come aſceſe per un filo di ferro aſſai tenue pendente dal muro del campanile, ſenza che ivi la torre ſentiſſe alcun nocumento, ſolo reſtando di certa fuligine annerita, e il metallo intero, toltone l' eſtreme ſue parti, che alcuna coſa patirono, e furono liquefatte. Quindi a rimuovere ogni offeſa, e pericolo benchè aſſegnar ſi poteſſero tre linee di

(*a*) Comm. Ac. Bonon. T. II. P. I.

diametro alle ſpranghe del Franklin ſecondo l' oſſervazioni del chiariſſimo P. Beccaria (*a*) pure a miglior ſicurezza mi piacerebbero e quattro e cinque linee di diametro, un pollice poi ſarà ſoprabbondante al noſtro intendimento.

Ciò premeſſo aſſicurar potremo un edifizio contro i danni del fulmine ſe ai quattro angoli s' alzino in qualche diſtanza dai murì quattro Frankliniane verghe del diametro ſtabilito, prolungate, e comunicanti colla profonda, ed umida terra. Per ſoſtenere la ſmiſurata lunghezza delle ſpranghe fiancheggiar ſi potrebbe, e cinger ogn' una con quattro groſſiſſime antenne ſovra elegante piedeſtallo, e una cotal macchina ſarebbe veramente di ſalute alle fabbriche. Imperciocchè il fulmine, come ho provato di ſopra, eſsendo elettrico fuoco e vapore, ſecondo la teoria dell' elettriciſmo, deve inveſtire i più alti corpi, e vicini particolarmente metallici, e acuminati: ma tali appunto ſono le verghe

(*a*) Lett. XIV. n. 335.

ghe richieſte, e preparate, onde dovrà ſu quelle cadere, e ſenza pericolo che dirami, o diverga a danno dell' edificio ſcaricar tutto quanto nelle ſpranghe di ſalute, continuando per entro ad eſse il ſuo corſo ſino a profondare e diſpergerſi inſenſibilmente ſotterra, come materia attiſſima ad accogliere il fulmine: e in cotal foggia avremo ſalvata ogni fabbrica.

La maravigliosa ſottigliezza, e rarità della materia fulminea, e la celerità del ſuo corſo, che non ſoffre calcolatore, e oltrepaſsa, e delude ogni oſservazione, particolarmente, quando ſi vibra, e ſcorre per entro i metalli, aſsai ci perſuadono, che l' amplo volume del fulmine potrà agevolmente condenſarſi, e ſtrignere in maniera, che tutto ſi ſcarichi celeramente nelle ſpranghe Frankliniane. Il traſmetterſi ſenza ritardamento per l' intima ſolidità de' corpi metallici più denſi, e il vincere forti oſtacoli delle muraglie, non laſciando pur traccia del ſuo paſſaggio, come paſſa il ſuon della voce, ſe-

condo che poetando leggiadramente immaginò Lucrezio *(a)*

Tranſit enim valide fulmen per ſepta domorum
Clamor uti, & voces,

aſſai comprovano la ſottigliezza del fuoco fulminatore.

Che ſe alcuna volta veggiamo laſciarſi dal fulmine larghi fori nelle muraglie, o nel terreno, queſti vengono originati o dall' aver ivi ſpezzati, e ſvelti i corpi, che

---

[a] L. IV. de rerum natura v. 227. Il fulmine veramente ſi apre la via per li poroſi oſtacoli delle muraglie, ma non così l' aria ſonora. Poichè ſe ogn' altra comunicazione mancando, pur molte volte s' odon le voci, egli avviene perchè l' aria comunica le tremule vibrazioni all' interpoſta parete, e queſta nelle minime ſue parti veſtendo il moto medeſimo, benchè illanguidito, lo traſmette all' altra aria immediata, e diviſa, e così pure illanguidita, e molte volte sformata varca oltre i muri la voce. Dalla maggiore, o minor ſottigliezza, elaſticità, ed attitudine della parete a veſtire il moto tremulo, e oſcillatorio dell' aria ſonante, egli dipende il ſentire più, o meno chiare le voci, quando accade il fenomeno. Quindi ſe dentro la macchina Boilea una ſquilla tintinante ſi chiuda, laſciatavi entro l' aria richieſta, quantunque per li pori del vetro ſeparatore non tragitti l' aria ſonora, pur odeſi al di fuori viviſſimo, e naturale lo ſquillo, perchè l' elaſtiche fibbre del vetro attiſſime ſono a prendere la modificazione medeſima dell' onde ſonore.

che facevangli reſiſtenza, o ancora dai ſaſſi violentemente traportati, e con incredibile celerità dalla forza fulminatrice, i quali ſi aperſero il varco, e fecer la ſtrage.

Nè credo avervi ora tra dotti uomini, chi voglia filoſofare col Carteſio (*a*), che la materia fulminea con altre oleoſe, e zolfuree, e craſſe eſalazioni meſcolandoſi, volger ſi poſſa, e traſmutare in un ſaſſo: prendendo quindi argomento, che il fuoco del fulmine non ſia di tanta rarità e ſottigliezza, come vorremmo. Poichè il Carteſio per così ſtrana generazione, e metamorfoſi alle particelle del fulmine chiama in ajuto altre particole molte, e craſſe, e totalmente ſtraniere. In ſecondo luogo dai calcoli dell' ingegnoſo Stepling (*b*), riportati con eſattezza dal P. Troili

(*a*)

[*a*] *Poſtremo fulmen interdum in lapidem duriſſimum omnia rumpentem, & disjicientem converti poteſt, ſi penetrantibus his exhalationibus multæ aliæ pingues, & ſulphureæ immiſceantur ſimiles ei terræ, quæ in fundis vaſorum, in quibus collecta eſt acqua pluvia ſubſiſtit.* Nel Trattato delle Meteore ſtampato in Amſterdam l' an. 1664. cap. VII. §. X.

[*b*] De Pluvia Lapidea anni MDCCLIII. ad Strkow, & ejus cauſſis meditatio.

(*a*) nelle Filoſofie, e Matematiche verſatiſſimo alla formazione del ſaſſo grave tanta materia vorrebbevi, che attenuata, e ſoſpeſa in aria occupaſſe uno ſpazio grande della atmosfera, e poi quaſi in iſtanti radunandoſi impietriſſe, lo che e per la reſiſtenza dell' aria, e per altre ragioni dal dotto Padre prodotte è poco conforme alla buona Filoſofia. Che ſe in alcuni Muſei ſi pretende avere de' prezioſi avanzi delle pietre del fulmine noi lo concediam veramente, ma in maniera lontaniſſima dalla Carteſiana ſentenza. Poichè nè ſono la ſoſtanza della materia fulminea, nè parte di eſſa impietrita, ma un miſto tutto ſtraniero di terreſtri corpi maravigliosamente unito, e fabbricato dal violentiſſimo fuoco (*b*). Concioſſiacchè per

---

[*a*] Il Ragionamento della caduta d' un Saſſo difeſo in una Lettera Apologetica.

[*b*] Altre pietre ancora lunghe, ritonde, e groſſe alla maniera d' un dito, aguzze, o di forma piramidale furono credute dai buoni vecchi per fulmini caduti dal Cielo, come ſcrive il Valiſnieri nel Saggio d' Iſtoria Medica, e Naturale, e quali altro non ſon veramente, che Belemiti. Altre poi

per varii corpi particolarmente metallici, arenoſi, e attiſſimi alla vitrificazione paſſan-

dette Ceraunie, egregiamente ſi ſpiegano dal Valiſnieri nel Saggio alla lettera C in queſta maniera. Ceraunia è una ſpezie di pietra ſocaja, o di ſelce, figurata dall' arte in forma di ſaetta, e perciò da alcuni Antiquarj, e Muſeiſti ſciocamente creduta, ſcagliata, come fulmine dal Cielo. E' di varie figure, ora piramidali, ora di cono, ora come una zeppa, con cui ſi fendono i legni, ora di freccia. Ve ne ſono di più colori. Sono creduti ordigni, o coltelli da ſacrifizio, o armi antiche prima dell' uſo del ferro. Facevano anche i coltelli di dura ſelce per circoncidere. Così il Valiſnieri. Nè per avventura oppugnando taluno la Valiſneriana ſentenza, potrà dirle formate ſu quella foggia per meccaniſmo della natura, collocandole quindi con poca Filoſofia nella turba delle pietre figurate, come appunto tal ſerie conſiderando nella mia raccolta, s' argomentava di perſuadermi un' amico. Poichè quantunque in varie, e maravigliose maniere la natura produr ne ſapia, e figurare moltiſſime non ſolo per giuoco come l' Idiomorfi, che mille coſe rappreſentano leggiadramente, Meloni, Aranci, Pomi granati, Pera, Amandole, e Fave, e Nociuole, e Confetti di varie guiſe; ma eziandio con magiſtero, e figura quaſi coſtante generate, come il criſtallo nativo, che in tanto varie grandezze, e color varj il più delle volte ſi trovò eſagono, l' Etite, o Pietra dell' Aquila aſſai di frequente ovale, quantunque d' altre forme ve n' abbia, una tenendone ancor triangolare, e per tacer di moltiſſime la Numiſmatica pietra, che ſorprender potrebbe un' Antiquario, tanto è ſomigliante alle diſotterrate monete di piombo, di cui Plauto, e Marziale aveanci laſciata memoria: pur non di meno ſulle Ceraunie ragionando, dagli impreſſi ſegnali manifeſtamente ſi vede, che a formare la loro forma l'arte ſola vi ha faticato, e niente l'opera della natura. Tacio, che alquanti di fibra dolce ſognarono eſſere le Ceraunie iſtro-

ſando la violentiſſima fiamma, ne ſvelle, e traſporta alcune parti, le diſcioglie, e meſce in modi complicatiſſimi, e le calcina, e vitrifica, e con amalgamento ſtrettiſſimo di ferro, o di piombo le metallizza. E ben potrà tutto queſto quaſi in iſtanti operare l' incredibile ardore, e attività delle folgori, ſe quaſi altrettanto maravigliosamente fanno in pochi ſecondi gli ſpecchi uſtorj celebratiſſimi. Conſervo nella mia raccolta di coſe naturali un pezzo di corteccia d' albero al ſolo tocco del fulmine leggiadramente vitrificata con un colore di verde ſmalto lucente, e ſegnata in alcun luogo quaſi da piccioli rubini. Il dottiſſimo, e ragguardevoliſſimo Monſig. Veſcovo di Modena nel Muſeo di rarità naturali, che Egli con fino guſto d' ottima Filoſofia a pochi raccoglitori comune, moſtrommi un pezzo figurato alla ma-

---

menti di ferro impietriti: poichè tali favole, come ſenza alcuna ragione ſi fanno, così a tutta ragione debbono eſſere refutate, e deriſe. Veggaſi l' opinion di coſtoro nell' opera d' Anſelmo Boezio di Boot intitolata: *Gemmarum, & Lapidum Hiſtoria cap.* 261. *l.* 2.

maniera di cono, ed era un legno vitrificato, e tutto insieme metallizzato dal fulmine, avendovi introdotto il piombo per ogni intima parte. Somiglianti fenomeni vedutisi dopo le ruine del fulmine, le quali sembrano fatte da un corpo durissimo, e con somma forza vibrato, cagionarono l' error popolare di pensar il fulmine come una pietra.

Ma a provare, che il globo fulminante per la maravigliosa rarità, e celerissimo moto potrà strignersi tutto nelle verghe metalliche, già accennate, meglio d' ogni filosofico ragionamento l' esperienza assai chiaramente cel mostra. Poichè i due fulmini mentovati di sopra tutti si strinsero per sottili verghe di metallo, e per quelle si scaricarono celeramente.

Altra armatura più semplice propone ancora il P. Beccaria contro del fulmine, la quale per gli edificj, che pericolosi non sono, tornerà al medesimo vantaggio. Molti palazzi, e fabbriche hanno tutto d' intorno guernito il tetto con ca-

nali

nali di latta, i quali con quattro trombe, o canali chiuſi ſi ſcaricano ai quattro angoli in terra. Ora, come egli ſcrive nella Lettera XIV. n. 335., ſopra le eſtremità de' comignoli erette due, o tre, o quattro metalliche punte, comunicanti coi mentovati canali per mezzo di verghe di ferro di tre linee di diametro, difenderebbono i detti palazzi ſufficientemente dal fulmine. Debbeſi por mente, che le trombe s' internino un piede ben entro l' umida terra. Coteſta armatura, che ſecondo le varie forme, e coſtruzioni degli edificj variamente vorraſſi applicare, renderemo meglio ſalutevole, e ſicura ſecondo le Beccariane oſſervazioni, ſe tolganſi del tutto e banderuole, ed altri conduttori interrotti, o queſti ſi rendano comunicanti con i conduttori continuati, avendo ſempre regolatore, e duce dell' opera tutto il ſiſtema elettrico, e Frankliniano (*a*).

(*a*) Il P. Fonda dotto Scolopio nella ſua Memoria Fiſica, alcune maniere propone a preſervare dai fulmini l' orgoglio-

E per dire alcuna cosa, che più propriamente faccia alle polveriere. Alla macchina Frankliniana dell' antenne esposta più avanti, si potrebbe al dissopra connettere due altre verghe metalliche, ma decussate orizzontalmente, ergendo nel punto dell' intersecazione una nuova punta di difesa, che è quanto in sostanza trovarono i Maestri di Fisica (*a*).

L' orrenda fortuna di Brescia, più che tut-

---

fissima cupola della Sapienza. Su questa Memoria, come ora intendo per lettere da un amico, si è fatto il lavoro alla Fabbrica di quell' Archiginnasio. Migliore giudicio, e sicuro non potrà incontrare, che quello d' un suo Confratello dottissimo P. Beccaria, che con ferma voce diciamo il più solenne, e classico autore, che abbia in questa materia l' Italia.

(*a*) Era già letta nell' Accademia questa Dissertazione, onde non potei di ciò mentovare, che l' autore delle Novelle Letterarie pubblicò ai 16. Novembre 1770. Egli fa onorata menzione come il Signor Abbate Felice Fontana valorosissimo Fisico di S. A. R. propose ed ottenne dal Gran Duca di Toscana d' armare contro i fulmini le polveriere. Eseguì il lavoro accanto i più notabili magazzini delle Città e Fortezze di Firenze, di Livorno, di Siena, di Pistoja, d' Arezzo ec. inalzando su forti antenne delle grosse spranghe di ferro, saggiamente terminate in acuti coni di bronzo dorato per impedirne la rugine. Secondo la differente costituzione e grandezza delle fabbriche, egli dice, adoperò diversi metodi nell'applicarle, e nel fissare le differenti altezze, e il loro numero.

tutte le filoſofiche ragioni baſtevolmente ci ammaeſtra, di non mai tenere le polveriere entro alle fortezze, perchè troppo eſpoſte alla caduta dei fulmini con ruina eziandio di un' intera Città. Per oſſervar queſto canone inviolabilmente converrà in qualche ſotterranea camera da terrapieno guernita allogare la polvere in maniera, che abbiavi comunicazione con la torre per facile traſporto nelle guerriere, neceſſità. Aſſicurar dovraſſi la ſotterranea camera colla difeſa Frankliniana, piantando ſopra il terrapieno due gran archi di ferro incrocicchiati tra loro, e comunicanti colla profondiſſima terra, e nel mezzo della interſecazione una punta di bronzo dorato *(a)*. E perchè la caduta del fulmine non

[*a*] Sarà giovevole confortare con l' oro, e difendere le punte metalliche, onde non ſi generi la dannoſa rugine, e tutto inſieme più facilmente introducaſi l' elettrico fluido. Poichè più ſpeditamente propagaſi l' elettricità per li metalli più nobili, e politi. E forſe per queſta ragione la forbitiſſima picca di fino acciaro collocata dal valoroſo Bianchini ſul Caſtello Duino, meno dell' altre vedevaſi ſcintillare, perchè entrando per quella l' atmoſferico elettriciſmo incontrava reſiſtenza minore, non già perchè più debolmente veniſſe elettrizzata.

non venga a ſtimolarſi di troppo, i due gran archi di ferro ſiano pochiſſimo ſollevati da terra, e la punta dorata cortiſſima.

Una verga di ferro elevata ſopra la cima d' un campanile e immediatamente applicata e diſteſa per tutta la lunghezza d' un fianco, potrà ripararlo dai fulmini. Nè ſaravvi pericolo, che la fulminante materia fuori del conduttore metallico traſcorra per comunicarſi alle pietre vicine, perchè i corpi deferenti il fulmine ſono principaliſſimamente i metalli, onde non mai dovrà abbandonare il ferro per tragittar nella pietra, ma piuttoſto laſcierà ogni pietra per iſcaricarſi nel ferro a preferenza d' ogn' altro corpo ſecondo le maeſtre leggi dell' elettriciſmo. E aſſai chiaramente di queſto veniamo addottrinati dall' eſperienza, vedendo che le catene, le chiavi di ferro, ed altri metallici arneſi fitti nelle muraglie ricevono tutta la fulminante materia, ſenza che con pericolo, o danno ſi comunichi a quella parte dell'

edificio, a cui ſono applicati, ſervendo anzi di ſicura difeſa purchè ſieno di un diametro convenienti, e al libero entrare, ed uſcire del fulmine non abbiavi impedimento frappoſto. Colla legge medeſima pure ſcaricaronſi e nella nuova Inghilterra il fulmine nominatiſſimo per l' ingegnoſo, e filoſofo ſuo oſſervatore Franklin, e l' altro inſorto in Bologna e mentovato ne' dottiſſimi Commentarj di quella Accademia, abitazion familiare, e ſacra a tutte le Scienze, e ſplendidiſſima face del valor Italiano. Una pruova convincente, e manifeſtiſſima ci ſomminiſtra ancora l' eſperimento del quadrato Frankliniano, maraviglioſo fenomeno, e immagin viva di piccolo fulmine dalla Fiſica elettrica artificiato. Poichè dall' una all' altra ſuperficie ſi ſcarica il vapor elettrico, ſcorrendo per entro all' applicato arco, o conduttore metallico, ſenza niente comunicarſi alla mano, che può ſtrignerlo con ſicurezza.

Ora una tal armatura potrà difender

le

le torri, particolarmente ſe faceſſe meſtieri tenervi entro alquanta polvere nel tempo delle battaglie. Ma oltre alcune cautele, che da noi verranno indicate più avanti, e potranno qui ancora uſarſi con utilità, egli conviene por mente, che la verga non comunichi con altri ferri o arneſi metallici particolarmente acuminati, poichè per eſſi uſcir potrebbe qualche fulminante ſcintilla, e rendendo vana ogni induſtre difeſa metter fuoco alla polvere con eccidio ſterminatore.

E poichè la Frankliniana Filoſofia delle punte fu tanto dal Nollet (*a*), e dal Beraud (*b*) combattuta, e molti valent' uomini, ſu cui può molto la fantaſia, penſano pericoloſo un tale ingegno, per altre polveriere, che ſtanno da Baloardi lontane, altra maniera propongo, che ſenza avere il temuto pericolo della Frankliniana, potrà darcene quaſi tutta l' utilità.

(*a*) Nelle Lett. ſcritte al Franklin.

[*b*] Laurentii Beraud S. J. Theoria Elect. Diſſ. ad Acad. Petropol.

Poichè oſſervo, che l' eſſer queſte così di frequente percoſſe dal fulmine, onde nel ſolo corſo di cinque anni il Chiariſſimo Marcheſe Maffei *(a)* ne contò ſino a ſedici rovinate, alle ſeguenti cauſe fermamente ſi può attribuire. Tra le prime annovera la foggia pericoloſiſſima di piramide con cui ſono formate, poi la coperta del tetto laſtricata a piombi, in oltre l' armatura nel comignolo o d' una croce, o d' altro metallico ornamento, qualità tutte quante, che troppo fortemente chiamano il fulmine ſecondo l' elettrica teoria, e tanto più, che trovandoſi in aperto luogo, e diſerto, ſono il ſolo corpo, o ſicuramento il più atto, ſu cui debba il fulmine ſcaricare. Ora con diligente e ſquiſita cautela convien rimuovere le cagioni predette, coſtruendo, e aſſicurando la fabbrica nella maniera che ſono per dire.

E facendomi prima alla forma di tali edificj, trovo ſovra ogn' altra migliore la fi-

(a) Lettera al Valiſnieri.

figura rotonda, o circolare, perchè tutto il pericolo toglie e del comignolo acuminato, e delle punte angolari del tetto. La materia più acconcia a guardare la polvere d' archibuſo dal fuoco elementare inſieme, e dall' elettrico, è il marmo ſicuramente: e di marmo dovrannoſi tutte formar le pareti, il pavimento, e la rotonda coperta del tetto, la quale non potendoſi così agevolmente d' un pezzo architettare, non ſarà grand' opera, nè fatica lavorarla con laſtre di pietra ben commeſſe, e agglutinate di pece, che è d' origine elettrica. Quanto alla porta incontro difficoltà a ſtabilire una conveniente materia, e ſicura. Di ferro ſarebbe agevole a maneggiarſi, difenderebbe dal noſtro fuoco, ma non così la guarderebbe dal fulmine, che avidamente corre ai metalli. Pure ſi può riparare intonacandola tutta di pece, come corpo difficiliſſimo a ricevere il fuoco elettrico; ma vuolſi por mente, che neſſuna parte reſti ſcoperta, altrimenti cadendovi da preſſo

il fulmine inimico, potrebbe per quella introdurſi, e far danno. E come per la veemenza del Sole, e l' intemperie del Cielo coll' andare del tempo può menar crepature, così conviene ſu queſto vegliare ad ogni caſo rimpalmandola preſtamente. E conſiderata meglio la coſa vedo, che ſenza grande malagevolezza, ſi potrebbe formare tutta di marmo la porta, equilibrata con arte ſopra due perni di bronzo. Poichè trovo preſſo gli antichi Architetti, che l' immenſe porte, e ferrate delle Città, benchè di orrendo peſo in queſta maniera volgevanſi facilmente. E ſul perno pure aggiravaſi il tanto famoſo teatro di Curione, ſu cui ſedeva la metà di Roma pendente. Nè il bronzo de' perni potrà recare pericolo, perchè debbonſi fiſſare di dentro, e niente eſſer eſpoſti all' aria di fuori, e in oltre per ſicurezza vorrannoſi inverniciare, e ſe fia neceſſario coprirli ancora di cujo.

Ma tale apparato non preſerva ancora la fabbrica, eſſendo una difeſa per così

dir

dir negativa. Fa di meſtieri in oltre ſenza pericolo determinar il fulmine a voglierſi tutto in altra parte, e così propriamente ſaranno ſalve le polveriere, come intendiamo. Però devonſi circondare tutte all' intorno con doppia corona d' alberi altiſſimi acuminati, e abbondanti d' umore, ma in qualche diſtanza e tra di loro, e molto più dalle polveriere, onde giocandovi l' aria, non ſi conduca umidità nella polvere, e allora pare che l' avremo difeſe ſulla maniera Frankliniana ſenza temerne gl' incomodi: Poichè dopo il metallo, e gli animali ſono i verdeggianti alberi e acquoſi aſſai elettrici per comunicazione. Quindi con molta frequenza vengono tocchi dal fulmine, e le loro foglie inveſtite, e la corteccia: imperciocchè come ſcoperſe il preclariſſimo Malpighi (*a*) col beneficio del microſcopio facendone l' anotomia, è ella di finiſſimi tubuletti, ed otricelli reticolata, per cui dalla terra il nutrizio umore ſi

[*a*] Opera poſth.

mena, e circonda. Così languir vediamo ogni pianta, e morire, ſe intorno al tronco la corteccia ſi tolga, e per converſo, eſſendo ſana, vivere, e verdeggiare, benchè conſumato dentro, e vuotato il gambo, e il midollo, come fanno i ſalici, e i pioppi, e l' albero degli ulivi.

Dunque traſcieglier ſi vogliono i più ſuccoſi, e irrorati d' umore, non facendo bene al noſtro intendimento i bituminoſi, e gli oleoſi, ſegnatamente l' alloro, che di tali materie maravigliosamente abbonda, come dal prender fiamma le foglie ancor verdeggianti ſi può argomentare. Per la qual cauſa il fulmine pure a cotal arbore non corre così facilmente: onde fu opinion degli antichi, come abbiamo da Plinio (*a*), che i lauri, e i laureti, non mai veniſſero percoſſi dalle folgori, ſe non per iſtraniſſime venture.

Ma ſe gli alberi, che coronano le polveriere, oltre l' eſſere altiſſimi, e piramidali, abbondino di ſucco, e d' umore, ſen-

(*a*) Hiſt. natur. l. 2. cap. 52.

ſenza pericolo potranno dal fulmine preſervarle. Poichè cadendo eſſo in quel torno, ſenza chiamarlo così fortemente come le punte Frankliniane, dovrà tutto ſu qualche albero ſcaricarſi, laſciando intatto il reſiſtente marmo cuſtode, ſecondo tutta l' elettrica teoria.

E per rendere nel miglior modo compita queſta trattazione, la maniera finalmente propongo di preſervare le navi medeſime, e S. Barbara in mare contro i danni del fulmine: tanto più volontieri, che entro a ſcrivere in una materia non tocca da altri, e inſieme così ſalutifera alla navigazione. I Trattatori di Nautica, e i valoroſi Filoſofi potranno coltivar queſta parte, e a beneficio della Società, e del Commercio aſſicurar la marina.

Coſtumano alcune nazioni collocar ſotto l' albero maeſtro le polveriere, e per tenerle lontane da poppa, dove abita il Capitano, e dalla prora, ove arde con pericolo il fuoco. Ma pericoloſiſſimo è per li fulmini un tale ſiſtema. Imper-

ciocchè ſecondo la teoria dell' elettricismo, e l' eſperienza concorde il fulmine più facilmente ſuol dare all' albero maggiore, come il più eſpoſto; quindi o per tutto l' albero dovrà ſcaricarſi, o trovandoſi quivi vicino a faticare i marinari, interromperà il ſuo corſo, dal legno vibrandoſi ſopra i circoſtanti uomini, come conduttori più facili, e da eſſi alla ſottopoſta polvere con eccidio di tutta la nave. In fatti nell' aperta campagna è di pericolo pieno, ricovrarſi dalla procella ſotto le frondi di altiſſimi alberi iſolati, poichè toccandoli il fulmine, da queſti paſſa a ſcaricarſi per lo corpo umano, che meglio riceve l' inimica meteora. Ora converrà tener S. Barbara a poppa non ſolo perchè più rimota dal fuoco, che accendeſi a prora, alla qual fortuna mirarono molte nazioni, ma ancora, e molto più perchè non ſia dai fulmini pericolata.

Ciò ſtabilito oltre l' armature alle polveriere navali già conſuete, penſo ſalute-

vo-

vole ſoprapporvi una doppia guardia di cuojo, che tutte le circondi e veſta d' intorno. Così ſi porrebbe riparo alle gran laſtre di ferro troppo amiche del fulmine e quindi troppo pericoloſe colle quali gl' Ingegneri di guerra penſano neceſſario chiuder la polvere per ſalvarla dal fuoco particolarmente dell' artiglieria nimica nei combattimenti navali. Il cuojo ſecondo gli eſperimenti riportati dal Muſſchembroek *(a)* al fuoco elementare reſiſte, e inſieme all' elettrico è di difeſa, come dicemmo più avanti. A queſta convien aggiugnere un' altra cautela, ſenza timore d' operar troppo in una materia, la quale facilmente può vincere tutte l' induſtrie dell' umana Filoſofia: dico d' inverniciare diligentemente le laſtre di ferro, riputate già neceſſarie dagli Artiglieri maeſtri.

E a provvedere colla maggior ſicurezza, ch' io ſappia, ad ogni fortuna del fulmine, maſſimamente ſovraſtando a S. Bar-

(a) Eſſai de Phyſ. du Feu chap. XXVI.

Barbara altro albero minore, per cui tal volta il fulmine ſteſſo potrebbe ſcagliarſi, e metter fuoco alla polvere, conviene un tal pericolo volgere a noſtra difeſa nella maniera, che ſon per eſporre. Alla cima dell'albero, la quale vorraſſi tutta impeciare, paralello alla nave s' infili ben fermo un grande anello di bronzo, ſu cui elevinſi quattro groſſe, ma cortiſſime punte dorate in maniera, che ſovra d' eſſe formonti alquanto la cima già impeciata dell' albero perchè non ſien di pericolo le punte che eſſer debbono di ſicurezza e ſalute. Al detto anello lunga verga metallica ſi raccomandi di tre linee di diametro, e bene inchiavata, la quale diſcenda per tutto l' albero, che ſovraſta alla piazza. Quivi l' eſtrema verga immediatamente comunichi con altro maggior conduttore, che dovrà attraverſare il pavimento della platea, e fuori dalle due oppoſte ſponde paſſando, giù diſcendere per gli eſterni fianchi della poppa con i due metallici rami, uſando tal arte, e pro-

por-

porzione, che rimanghino ſempre immerſi nell' onda marina, nella qual immerſione coſtante tutto è ripoſto il valore, e l' utilità della macchina.

Queſto elettrico corredamento penſerei baſtevole a guardar S. Barbara, buona parte aſſicurando ancor della nave. Poichè il fulmine, cadendo intorno all' albero, ſarà coſtretto, e dalla pece poſta in ſu la cima, e dalle punte dell' anello ad incanalarſi giù per la verga perpendicolare, immediatamente ſcorrendo l' altro conduttore, che attraverſa la poppa, e così per i due rami dei fianchi dileguarſi innocentemente nel mare.

Con ſomigliante difeſa convien corredare l' albero maeſtro per ſalvezza di tutta la nave, e de' naviganti. Poichè aſſai frequentemente le folgori danno all' albero maggiore, e lo fiaccano, uccidendo ancora i marinari d'intorno con grande pericolo di tutto il naviglio, che in mezzo al maggior uopo della procella ſi trova diſarmato del maeſtro ordigno, che è malage-

voliſſimo allora a rimontare. Anzi queſta elettrica armatura provvede alla ſicurezza delle polveriere, togliendo il pericolo, che qualche ramo del fulmine ſcagliſi a S. Barbara intorno, dovendo in queſta maniera per li due conduttori ſcaricarſi tutto nel mare.

Nè ſarà a temere, che la materia fulminea nel paſſare dai rami del conduttore nell' acqua ſcoppi ſconcertando il naviglio. Poichè dopo i metalli l' acqua faciliſſimamente, e volontieri accoglie il fuoco elettrico, e lo vediamo nella fiala di Leyden, la quale benchè meglio ſi carichi di elettriciſmo ripiena di mercurio o di globoletti di piombo nulla di meno in luogo di metallo uſando dell' acqua, ſi carica pure facilmente, e in grandiſſima copia di elettrico vapore, come c' inſegnano i maraviglioſi eſperimenti. In oltre ſe le Frankliniane verghe ben difendono gli edificj ſenza timore, che la materia del fulmine ſcoppi danneggiando la fabbrica nel paſſare dal metallico con-

dut-

duttore all' umida terra, egualmente, e più ſaremo liberi dal timore nei conduttori marini, poichè meglio dell' umida terra ricevono il fulmine l' acque del mare ſecondo l' elettrica teoria. E a facilitare anche più innocentemente la diffuſione della fulminea materia dai conduttori nell' acqua, l' eſtremità dei due metallici rami, ſiano in tre e quattro parti diviſe e divaricanti, onde quaſi per altrettanti canali ſcorrer poſſa a ſpanderſi prontiſſimamente ſenza ſcoppiare e far danno al naviglio. Con sì ſalutevole provvedimento altra utilità primaria riporteremo, che qualche picciolo ramo del conduttore marino ſia ſempre comunicante, e immerſo nell' onde, ancora nelle tempeſtoſe, ed ineguali procelle.

Un celebre Profeſſore Ingleſe, che trovaſi a Londra, a cui per commercio di lettere comunicai il mio penſamento, dopo averlomi approvato, con una non preveduta obbjezione mi fa ora penſare alla banderuola dell' albero. Per non affida-

re

re a conghietture fatali la marinareſca macchina di ſalute, dirò, che conviene pur eſſa armarſi tutta di pece la banderuola, non ſolo ſe ſia fabbricata di legno, ma molto più, e neceſſariamente, ſe foſſe di ferro: altrimenti per entro il ferro della banderuola ſcorrendo il fulmine, ſcoppiar potrebbe tra il ferro, e l' albero impeciato, in cui ſta fitta, a danno graviſſimo del naviglio. Per contrario così rimpalmata e difeſa, o ſarà ſcanſata dal fulmine, che incontanente ſcaglieraſſi alle punte dell' anello metallico, o ravvogliendoſi intorno alla banderuola, che colla pece impediranne l' ingreſſo, vibreraſſi alle punte, come fu detto di ſopra. La piccola veletta, che ſuol formarſi di ſeta atteſe le leggi dell' Elettricità non può niente alterare il noſtro ſiſtema. Finalmente quando formate ſono di ferro le banderuole degli alberi, quantunque intonacate di pece, converrà mettere fili metallici di comunicazione tra eſſe e l' anello per ſicurezza maggio

re,

re, che non iſcoppi qualche dannoſa ſcintilla, ſe mai veniſſe col tempo a mancare e logorarſi la pece, o fenderſi in qualche parte il bituminoſo intonacamento.

Io mi luſingo, che con queſto facile ingegno, e ſempliciſſima macchina ſaranno le Navi, e S. Barbara aſſicurate da un fuoco nimico, contro il quale non vale corredamento, o valor guerriero, nè l' uſata arte marinareſca. Il tempo grande ammaeſtratore, ed inventor delle coſe, l' induſtria inſtancabile, le replicate eſperienze di valoroſi uomini, nati alla pubblica utilità, potranno più chiara luce diffondere, e più ſicura ſopra una materia, e Filoſofia, che intereſsa ogni nazione. Poichè come cantò Menandro

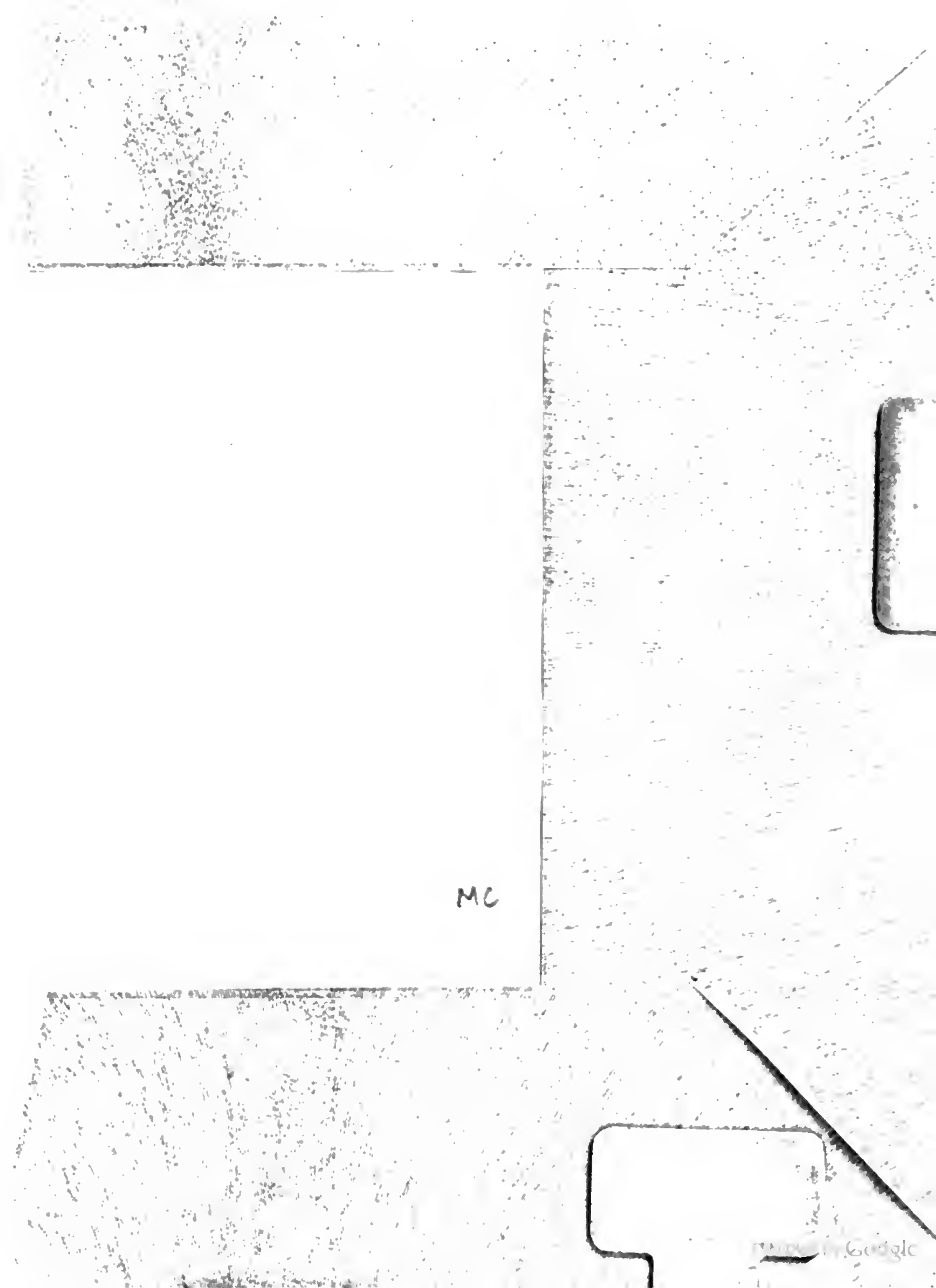
Sol tra mille fatiche

Naſcono i bei lavori.

Ἐν μυρίοις τὰ καλὰ γίγνεται πόνοις.

Ho detto.

99 959922


MC